

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра деревообрабатывающих станков и инструментов

ТЕОРИЯ И КОНСТРУКЦИИ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Программа, методические указания и контрольные
задания для студентов специальности 1-36 05 01
«Машины и оборудование лесного комплекса»
специализации 1-36 05 01 03 «Машины и оборудование
деревообрабатывающей промышленности»
заочной формы обучения**

Минск 2011

УДК 674.05(076.5)

ББК 37.13я7

Т33

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

Составитель

Н. В. Бурносков

Рецензент

кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой лесных машин
и технологии лесозаготовок БГТУ *С. П. Мохов*

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2011 год. Поз. 126.

Предназначены для студентов специальности 1-36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» специализации 1-36 05 01 03 «Машины и оборудование деревообрабатывающей промышленности» заочной формы обучения.

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2011

ВВЕДЕНИЕ

Согласно учебному плану, студенты заочной формы обучения специальности 1-36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» специализации 1-36 05 01 03 «Машины и оборудование деревообрабатывающей промышленности» изучают в седьмом семестре дисциплину «Теория и конструкции деревообрабатывающего оборудования». Освоение дисциплины предусматривает выполнение контрольной работы.

Основной формой изучения дисциплины является систематическая и самостоятельная работа над рекомендуемой технической литературой.

При изучении дисциплины следует выработать системный метод анализа конструкции станка в зависимости от его технологического назначения.

Деревообрабатывающие станки в связи с большим разнообразием выполняемых на них функций целесообразно рассматривать как систему, состоящую из нескольких функциональных подсистем: подсистемы управления, подсистемы контроля, подсистемы манипулирования, подсистемы обработки.

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Общие сведения о рабочих машинах

Понятие о рабочих процессах машин. Механическая и гидротермическая обработка, склеивание, сборка и отделка. Принципы механической обработки, включающие обработку резанием, раскалыванием, давлением, дроблением и др. Структурные и функциональные схемы машин. Основные движения и параметры оборудования. Схемы станков, их назначение и правила выполнения. Кинематические, гидравлические, пневматические, комбинированные, электрические схемы станков, их назначение и правила выполнения. Методика

технологических и кинематических расчетов станков. Расчет коэффициентов полезного действия (КПД) механизма резания и подачи. Цикловая диаграмма станка, ее назначение и способ выполнения.

1.2. Классификация и индексация деревообрабатывающего оборудования

Основные классификационные категории деревообрабатывающих станков. Классификация станков по назначению, универсальности, технологическим и конструктивным признакам, степени механизации и автоматизации. Индексация деревообрабатывающего оборудования.

1.3. Эффективность оборудования

Основные показатели экономической эффективности деревообрабатывающего оборудования: технический уровень и техническое состояние, показатели назначения, надежности, безопасности, экологические, патентно-правовые, унификации и стандартизации и др. Производительность оборудования. Понятие о технологической, цикловой и фактической производительности оборудования. Пути увеличения цикловой и фактической производительности. Коэффициенты производительности станков и рабочего дня. Методика определения фактической производительности цикловых, проходных и циклопроходных станков. Себестоимость продукции и рентабельность производства. Теоретические положения концентрации и дифференциации операций.

1.4. Конструкции деревообрабатывающих станков общего назначения

Ленточнопильные станки. Технологические и конструктивные особенности, технические параметры. Общие требования безопасной эксплуатации. Устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию, и их конструкции. Круглопильные станки для продольного и поперечного распиливания. Технологические и конструктивные особенности, технические параметры. Общие требования безопасной эксплуатации. Устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию, и

их конструкции. Продольно-фрезерные станки. Фуговальные, рейсмусовые, четырехсторонние продольно-фрезерные, фрезерные станки. Технологические и конструктивные особенности, технические параметры. Общие требования безопасной эксплуатации. Устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию, и их конструкции. Шипорезные станки. Технологические и конструктивные особенности, технические параметры. Общие требования безопасной эксплуатации. Устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию, и их конструкции. Сверлильные, долбежные, токарные и комбинированные станки. Технологические и конструктивные особенности, технические параметры. Общие требования безопасной эксплуатации. Устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию, и их конструкции. Шлифовальные станки. Технологические и конструктивные особенности, технические параметры. Общие требования безопасной эксплуатации. Устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию, и их конструкции.

1.5. Функциональные узлы деревообрабатывающего оборудования

Базирующие устройства. Определения и методы базирования. Общие сведения о базировании заготовок. Конструкции базирующих устройств по основным поверхностям заготовки. Механизмы главного движения. Классификация и общая характеристика. Неподвижные суппорты. Органы возвратно-поступательного движения. Суппорты и рабочие валы вращательного движения. Механизмы подачи и переноса деталей. Классификация и общая характеристика. Механизмы поступательного, вращательного и возвратно-поступательного движения. Конструкции механизмов подачи и особенности их использования в конструкциях станков. Механизмы вспомогательных движений. Особенности конструкций механизмов наладки и настройки. Механизмы фиксации заготовок. Зажимные, прижимные и направляющие устройства. Устройства управления, защиты и сигнализации. Приводы станков. Электродвигательный, гидравлический, пневматический, пневмогидравлический и другие приводы деревообрабатывающих станков. Классификация, особенности применения. Способы регулирования и настройка на заданные режимы. Загрузочно-разгрузочные устройства станков. Классификация, особенности применения и конструкция. Повышение уровня механизации и автоматизации станков.

1.6. Технологическая точность и стабильность оборудования

Погрешности обработки и их причины. Основные понятия. Классы точности станков и качества точности обработки. Погрешности обработки и их причины. Геометрические погрешности станка, жесткость и виброустойчивость узлов станков, тепловые деформации.

Размерная настройка станков. Технологическая стабильность, методы ее повышения и контроля.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа выполняется строго в соответствии с вариантом, в противном случае работа не проверяется и возвращается без рецензирования.

Контрольная работа выполняется на ПЭВМ на стандартных листах офисной бумаги (формат А4, размер 210×297 мм).

На титульном листе контрольной работы указываются: наименование университета, кафедры, номер контрольной работы, наименование дисциплины, фамилия, имя, отчество студента, шифр, курс, факультет, специальность и обратный почтовый адрес.

Функциональные, принципиальные, кинематические, гидравлические, пневматические и другие схемы станков выполняются, согласно соответствующим стандартам (ЕСКД), на листах бумаги формата А4, А3.

Оформление схем, чертежей узлов и текстовых документов должно соответствовать требованиям ЕСКД и СТП БГТУ 002-2007 «Проекты (работы) курсовые. Требования и порядок подготовки, представление к защите и защита».

Схема – это графический конструкторский документ, отражающий посредством условных обозначений составные части станка, механизма и связи между ними.

Схемы в зависимости от видов элементов и связей, входящих в состав изделия, бывают следующих видов: гидравлические, кинематические, пневматические и электрические.

Схемы в соответствии с основным назначением подразделяются на следующие типы: структурные, функциональные, принципиальные (полные), соединений (монтажные), подключения, общие, расположения.

Для изделия, в состав которого входят элементы разных видов, разрабатывают либо несколько схем соответствующих видов одного типа (например, схема гидравлическая принципиальная или схема электрическая принципиальная), либо одну комбинированную схему, содержащую элементы и связи разных видов. Наименование комбинированной схемы определяется ее комбинированными видами и типом (например, схема пневмогидравлическая принципиальная).

Шифры схем, входящих в состав конструкторской документации изделий, должны состоять из буквы, определяющей вид схемы, и цифры, указывающей тип схемы.

Виды схем обозначают следующими буквами: гидравлическая (Г), кинематическая (К), пневматическая (П), электрическая (Э), комбинированная (С).

Типы схем обозначают следующими цифрами: структурная (1), функциональная (2), принципиальная (3), соединений (4), подключения (5), общая (6), расположения (7).

Например, схема гидравлическая принципиальная – Г3, схема электрическая соединений – Э4 и т. д.

Структурные схемы составляются для пояснения принципа работы станка. Структурная схема станка должна быть возможно более простой и показывать наличие всех механизмов и устройств.

Функциональная схема станка отражает технологическую сущность станка, т. е. процесс превращения заготовки в готовую деталь. На такой схеме показывают заготовку в процессе обработки, ее взаимодействие с режущим инструментом, подающими, базирующими, прижимными и другими элементами, обеспечивающими нормальный и безопасный ход процесса. На схеме указывают направление скорости резания V и скорости подачи V_s . Все приводные элементы отмечают стрелками, а прижимные – пружинами или векторами силы. Функциональная схема может изображаться как в аксонометрии, так и в ортогональных проекциях с возможно меньшим их числом. Для универсальных станков технологических схем может быть несколько в зависимости от количества выполняемых операций.

При выполнении расчетно-графической работы на функциональной схеме указываются действующие нагрузки для выполнения необходимых расчетов. Примеры выполнения таких схем показаны на рис. 1 и 2.

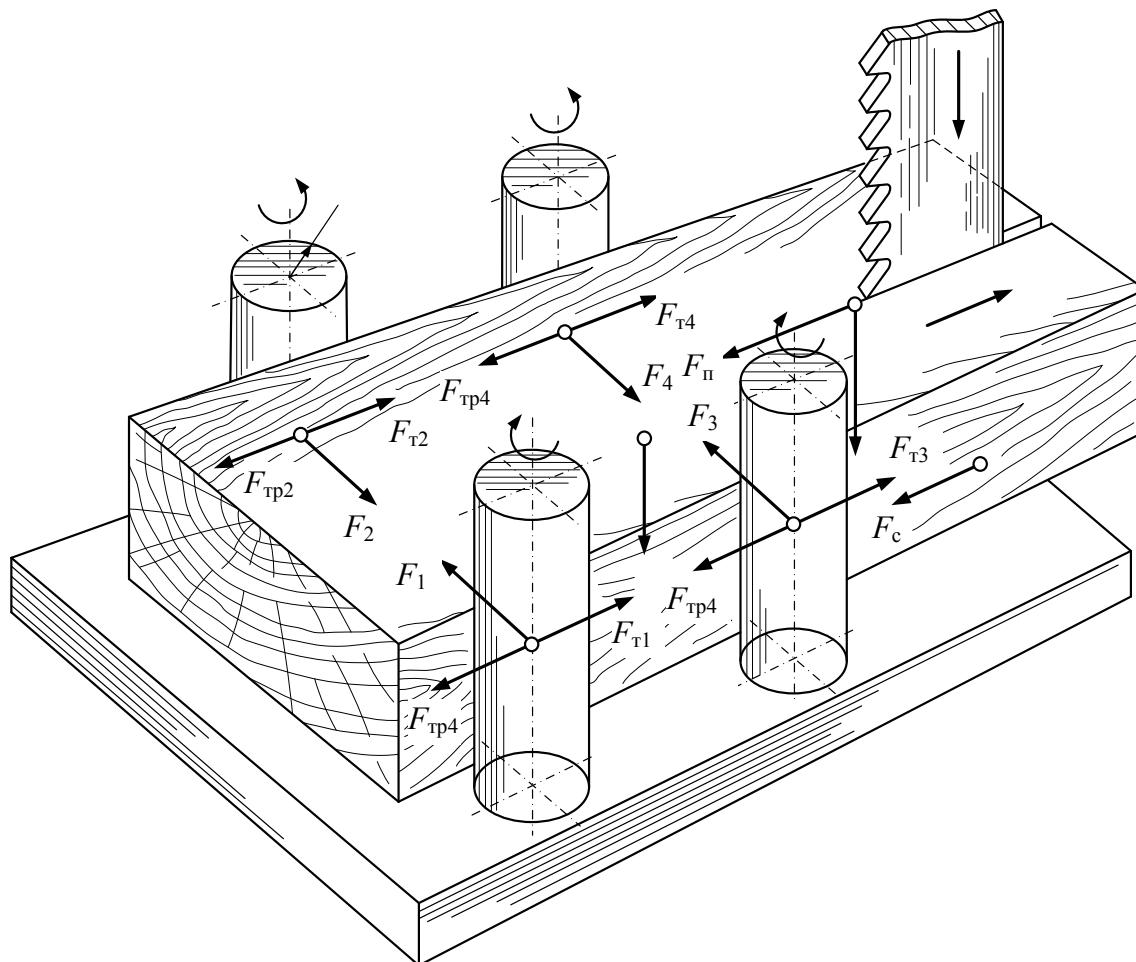


Рис. 1. Функциональная схема ленточнопильного станка ЛС80 с указанными действующими нагрузками

Кинематика дереворежущих станков представляется в виде схем (см. рис. 3 и 4 на с. 10–11), которые могут быть выполнены как на плоскости, так и в аксонометрии, где каждый из элементов изображается условно. Назначение кинематической схемы – дать полное представление о том, как передается движение к исполнительным механизмам, и определить частоту вращения, скорость и перемещение рабочих органов станка.

Элементарной единицей кинематической схемы является звено; два связанных между собой звена составляют кинематическую пару или передачу.

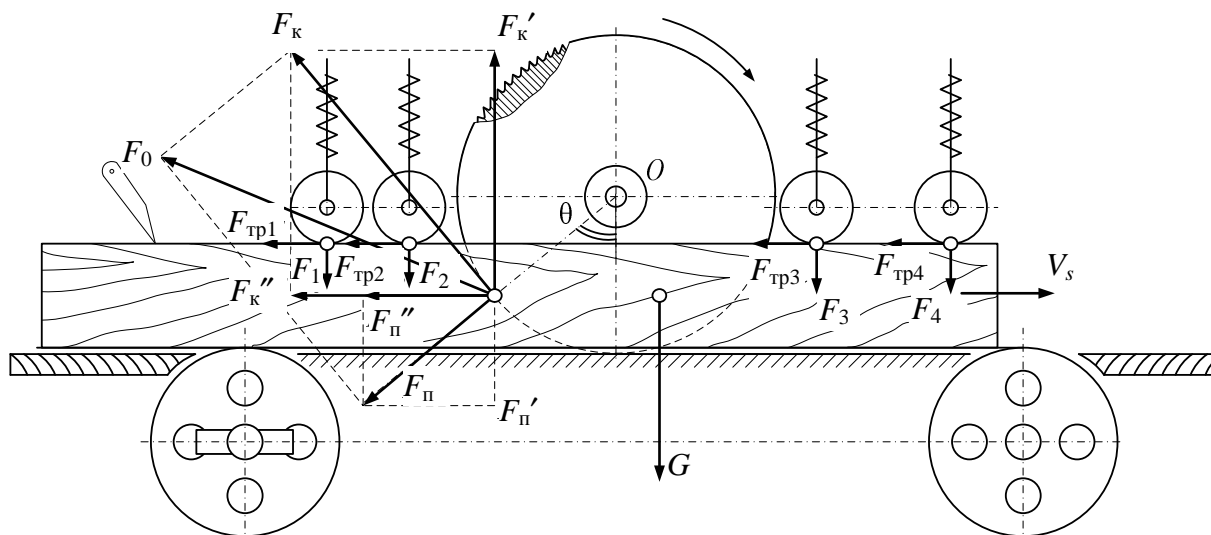


Рис. 2. Функциональная схема круглопильного станка ЦДК5 с указанными действующими нагрузками

Сочетания кинематических пар образуют кинематическую цепь, сочетания кинематических цепей – кинематическую схему станка. Звено характеризуется кинематической величиной, пара – передаточным числом или передаточным отношением, цепь – также передаточным числом или передаточным отношением.

На кинематической схеме каждое звено имеет выноску в виде дроби: в числителе указывают порядковый номер звена, в знаменателе – кинематическую величину (электродвигатель – число оборотов и мощность; шкив – диаметр; зубчатое колесо – число зубьев и модуль; звездочка – число зубьев и шаг цепи; червяк – число заходов; винт – шаг и число заходов).

В качестве пояснения рассмотрим кинематические схемы некоторых станков.

Кинематическая схема ленточнопильного станка ЛС80 показана на рис. 3. Вращение от электродвигателя 10 через клиноременную передачу 12 (шкивы 11, 13) передается нижнему пильному шкиву 14 и через натянутую пильную ленту шкиву 15. Натяжение пильной ленты осуществляется подъемом верхнего пильного шкива посредством винта 16. Наклон этого шкива производится винтами 17. Подъем верхнего направляющего устройства выполняется с помощью маховика 19, шестерни 7 и рейки 6. Подача древесины для распиловки – подающим вальцем 18 (настройка осуществляется при помощи маховичка 8), приводимым в движение от гидромотора 3 (электродвигателя 1 и насоса 2, дросселя 9) и червячной пары 4, 5.

подачи от возможных перегрузок в кинематическую цепь включена предохранительная муфта.

Распиливаемый материал прижимается к конвейеру специальными роликами 20, смонтированными в суппорте перед пилами и позади них. Суппорт регулируется по высоте относительно рабочей плоскости конвейера в зависимости от толщины распиливаемого материала.

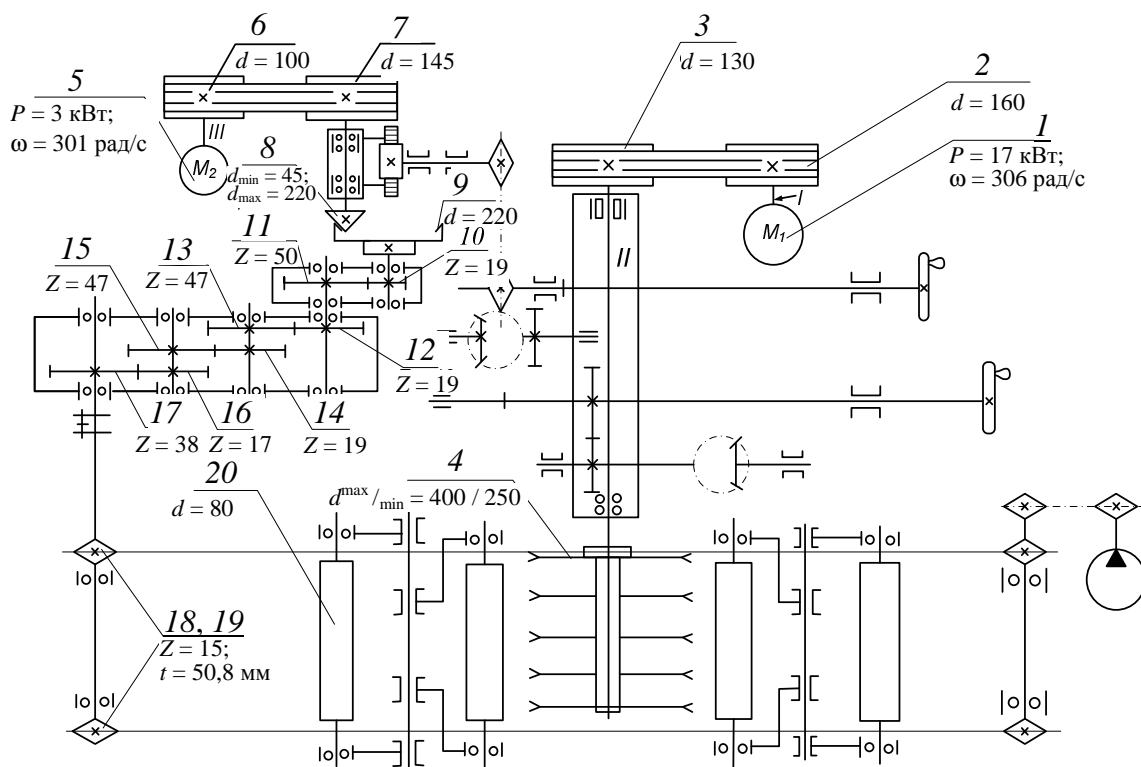


Рис. 4. Кинематическая схема круглопильного станка ЦДК5

Для предотвращения обратного выброса распиливаемого материала станок имеет защитное устройство в виде двухрядной ногтевой завесы, расположенной над конвейером со стороны загрузки материала, и дополнительного ряда предохранительных упоров, установленных в столе перед конвейером подачи.

Гидравлические и пневматические схемы станков представляют с помощью условных обозначений, входящих в привод элементов. Около каждого элемента сверху и справа должно быть указано сокращенное название элемента.

В качестве пояснения рассмотрим пример гидравлической схемы деревообрабатывающего станка ДЦА-3.

На рис. 5 приведена принципиальная гидравлическая схема цепнодолбежного станка ДЦА-3.

В цепнодолбежном станке ДЦА-3 обрабатываемая заготовка закрепляется на столе 10 двумя гидрозажимами 11, а механизм резания располагается над столом. Гнездо выбирается фрезерной цепочкой, натянутой сверху на четырехзубую приводную звездочку, сидящую на валу электродвигателя 1, и снизу на направляющую планку с натяжным роликом.

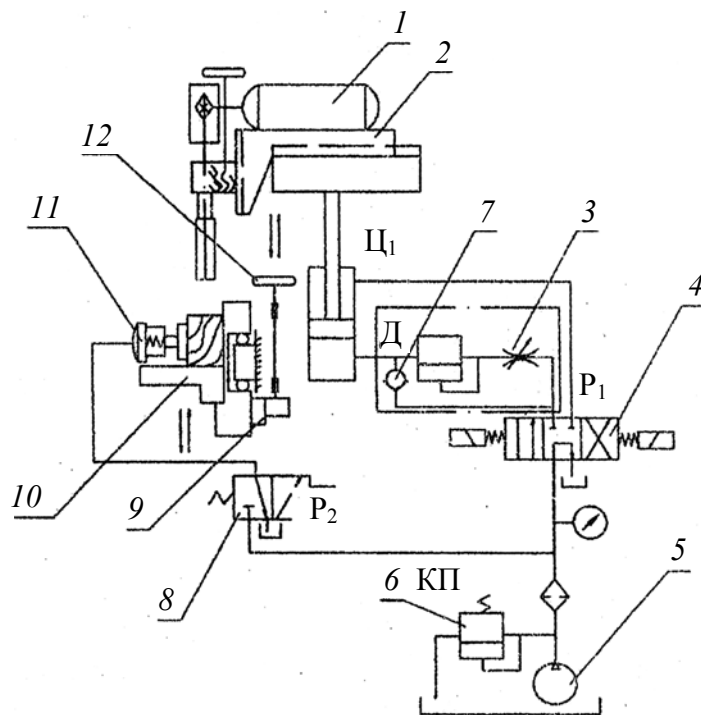


Рис. 5. Гидравлическая схема цепнодолбежного станка ДЦА-3

Электродвигателю на подмоторной плите 2 можно придавать установочные перемещения по направляющим кронштейна в осевом направлении. Кронштейн по направляющим станины с помощью гидроцилиндра Ц₁ совершает рабочее перемещение вниз и холостое вверх. Стол станка состоит из двух частей: горизонтальной и вертикальной. Горизонтальная часть имеет ручное установочное перемещение относительно вертикальной части. Обе части стола совершают рабочее перемещение при выборке гнезда, длина которого больше размера режущего инструмента, по шариковым направляющим с помощью зубчато-реечной передачи 9 и маховика 12.

Масло от насоса 5 через напорный золотник 6 поступает к распределителям 4 и 8. Распределитель 4 управляет гидроцилиндром Ц₁ подачи суппорта. Дроссель 3 и обратный клапан 7 в магистрали гидроцилиндра обеспечивают бесступенчатое регулирование скорости

подачи суппорта. Распределитель 8 управляет работой зажима 11. При нажатии на переносную электропедаль масло поступает в гидрозажим и гидроцилиндр Ц₁. Деталь зажимается на столе, а суппорт начинает движение вниз. В конце рабочего хода суппорт нажимает на конечный выключатель, переключающий распределитель 4. Если педаль отпущена, суппорт совершает холостой ход. В конце холостого хода суппорт нажимает на другой конечный выключатель, переключающий распределитель 8. При этом распределитель 4 занимает среднее положение. В результате все масло, подаваемое насосом, через распределитель 4 сливается в бак, а суппорт останавливается, так как в среднем положении распределитель 4 перекрывает выход масла из обеих полостей гидроцилиндра подачи Ц₁.

Для обеспечения качественной и точной обработки заготовок к деревообрабатывающим станкам предъявляются повышенные требования к точности исполнения, которая характеризуется величиной геометрических погрешностей их рабочих элементов.

Геометрическая точность обычно регламентируется определенными нормами точности, которые для большинства типов станков стандартизированы.

В процессе эксплуатации станков, в результате износа их элементов, начальное состояние геометрической точности нарушается. В связи с этим ее необходимо периодически контролировать. Восстановление нормальной точности станков достигается их ремонтом.

Геометрическая точность станка характеризуется погрешностями его отдельных элементов и ошибками их взаимного перемещения и расположения. При этом одна часть погрешностей оказывает непосредственное воздействие на точность обработки, а другая – лишь косвенное. Так, расположение рабочих поверхностей столов станка напрямую влияет на точность работы станка, а погрешности направляющих, по которым перемещаются столы станка, оказывают воздействие на правильность положения столов при настройке, т. е. влияют на точность обработки косвенно.

К геометрическим погрешностям, непосредственно воздействующим на точность обработки, относятся:

- погрешность элементов станка, базирующих детали;
- погрешность элементов станка, несущих рабочие (режущие) инструменты;
- погрешности в относительном положении базирующих элементов и элементов станка, несущих режущие инструменты;

- погрешности перемещений элементов станка, базирующих и несущих режущие инструменты;
- погрешности регулировочных перемещений;
- погрешности режущих инструментов.

Геометрические погрешности проявляются в форме неровности поверхности или непрямолинейности траекторий перемещения; непараллельности относительного положения частей станков или их перемещений; неперпендикулярности относительного положения частей или направления их перемещений; несоосности, которая проявляется в несовпадении осей валов; линейного смещения уровня перемещающейся части; биения (радиального и осевого); смещения частей при радиальных, осевых и поперечных зазорах в направляющих.

При оформлении ответов на вопросы, касающихся определения геометрической точности станков, следует привести необходимые схемы и допускаемые стандартами отклонения.

Ответы на вопросы следует пояснять аккуратно выполненными схемами и ссылками на справочные данные и литературные источники, из которых они заимствованы. Часть вопросов изложена в учебниках [1–4]. Примеры составления схем сил резания в различных станках, расчеты тяговых усилий в конструкциях станков дополнительно освещены в пособиях и методических указаниях [10, 11], разработанных на кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов.

При выполнении контрольной работы важно особо обратить внимание на конструкции устройств, обеспечивающих безопасную эксплуатацию оборудования.

Легкообрабатываемость древесины и требования высокого качества к получаемой поверхности обуславливают применение высоких скоростей подачи и резания. Частоты вращения инструмента весьма высоки (до 30 000 мин⁻¹), скорости подачи достигают 120 м/мин (обрезные станки) и более. Режущий инструмент имеет высокую степень остроты (начальный радиус округления режущей кромки от 4 до 10 мкм), большое количество режущих граней. Поэтому при сравнении с наиболее распространенной группой металлообрабатывающего оборудования деревообрабатывающее имеет повышенную опасность при его эксплуатации.

Требования безопасной эксплуатации деревообрабатывающего оборудования многогранны. Они включают многие вопросы: освещение, вентиляция, требования к зданиям цехов, расстановке оборудования, ограничение шума, вибрации, электробезопасность и т. д. Непосредственно в конструкциях станков устанавливаются специальные устройства и элементы.

Ограждения. Назначение ограждений – закрыть опасные зоны и не допустить случайного контакта работающего с подвижными частями станка, режущим инструментом, обрабатываемым изделием, а также предотвратить вылет из зоны обработки измельченных элементов древесины. Ограждения могут быть стационарные, съемные, подвижные, откидные, прозрачные и др. Частично функции ограждений могут выполнять корпуса станков и отдельных узлов.

Блокировки. Назначение – не допустить неправильных действий рабочего, защитить узлы станка от перегрузок и поломок. Блокировки могут быть механические, электрические, пневматические, гидравлические. Механические блокировки – это различного вида замки, срезные штифты, муфта, защелки и т. д. Наиболее распространены электрические блокировки. Например, электродвигатель механизма подачи станка можно запустить только после электродвигателей привода режущих головок. Конечный выключатель размыкает цепи управления электродвигателями и включает тормозное устройство при открытии ограждения. При длительной перегрузке электродвигателя тепловое реле отключит цепи его питания и т. д.

Тормозные устройства. Назначение тормозных устройств – быстрая остановка (не более 6 с) движущихся элементов при отключении их привода. В механизмах подачи станков проходного типа, как правило, тормозные устройства отсутствуют, так как из-за большой редукции они обладают самоторможением. В станках, работающих по циклу, а также в позиционных станках для остановки детали на заданной позиции могут встраиваться тормозные устройства и в механизмах подачи. В механизмах частого пуска и остановки рекомендуется применять механические тормоза различного типа (колодочные, дисковые и др.) с фрикционными накладками. Достаточно широко используются электрические методы остановки асинхронных электродвигателей: противовключением и с применением постоянного тока (электродинамический метод). В первом случае используют специальные реле контроля скорости (РКС), которые отключают электродвигатель после остановки ротора, во втором случае в электросхеме предусматриваются выпрямитель тока и реле времени, которое также настраивается на определенное время остановки.

Когтевые защиты (антивывбрасыватели). Назначение – не допустить выброс из станка заготовки или обработанной детали. Выполняется в виде завесы, набора пластин (когтей), заостренных со стороны контакта с древесиной и свободно качающихся на оси

крепления. При подаче заготовки в станок когти свободно поворачиваются и скользят по поверхности древесины, не препятствуя ее движению. В случае попытки выброса заготовки пластины заостренной частью врезаются в древесину, и заготовка заклинивается между когтями и поверхностью стола. Угол заклинивания должен составлять $55\text{--}65^\circ$ при обработке материала любой толщины. Приспособления для подъема когтевой завесы должны быть сблокированы с пусковым устройством механизма резания (при подъеме завесы механизм резания отключается и включается тормозное устройство). В многопильных станках особенно опасны обратные выбросы заостренных срезков толщиной меньше обрабатываемой заготовки, поэтому в них устанавливаются 2–3 сплошные завесы на разной высоте.

Устройства для удаления отходов. Кусковые отходы должны удаляться из зоны обработки самостоятельно или принудительно в контейнеры через специальные люки на транспортерах. Стружка и опилки, как правило, отводятся из зоны резания эксгаустерными системами.

Предохранительные устройства. Это различного вида предохранители, клапаны предельного давления, механические защелки, турникеты и т. д.

Специальные устройства. Назначение и конструкция их диктуется специфическими особенностями процесса обработки древесины на деревообрабатывающем оборудовании. К ним можно отнести различного типа датчики наличия металла на потоках обработки круглого леса (перед лесопильными рамами), древесностружечных плит, измельчения древесины (перед стружечными станками и рубительными машинами). В ленточнопильных станках применяются ловители полотна пилы, т. е. при разрыве пильной ленты срабатывает ловитель и задерживает ее в станке. В гильотинных ножницах для резки шпона устанавливают фотоэлементы, блокирующие опускание ножа при наличии в зоне резания посторонних предметов (в том числе рук работающего). Широко применяются звуковая и световая сигнализации, предупреждающие о включении отдельных механизмов станка, линии, потока. Необходимо помнить, что использование оборудования при неисправных устройствах, обеспечивающих его безопасную эксплуатацию, а также при их отсутствии (ограждения, блокировки и т. д.), – запрещено.

При ответах на вопросы, касающихся безопасной эксплуатации оборудования, необходимо изучить материалы ГОСТ 12.2.026.0-93 «Оборудование деревообрабатывающее. Требования безопасности к конструкции».

3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Номера контрольных вопросов находятся по табл. 1 в соответствии с сочетанием букв в фамилии студента. Для того чтобы определить номера контрольных вопросов, входящих в контрольную работу, студент должен написать свою фамилию и под каждой буквой проставить в порядке возрастания цифры от 1 до 8.

Например, студент Хромченков выбирает контрольные вопросы следующим образом:

Х р о м ч е н к о в
1 2 3 4 5 6 7 8

затем отыскивает, в какой графе табл. 1 располагается первая, вторая и другие буквы его фамилии, и на пересечении соответствующей строки и столбца номера группы находит номера вопросов. Студент Хромченков должен ответить на вопросы, расположенные в клетках Х-1; Р-2; О-3; М-4; Ч-5; Е-6; Н-7; К-8.

Студенты, фамилии которых состоят менее чем из восьми букв, определяют номера контрольных вопросов повторением своей фамилии. Так, студент Ухин определяет контрольные вопросы своего задания следующим образом:

У х и н у х и н
1 2 3 4 5 6 7 8

Далее номера вопросов устанавливаются как и в первом случае.

Таблица 1

Варианты контрольных вопросов

Буквы фамилии	Группа вопросов							
	1	2	3	4	5	6	7	8
А, б, в, г, д	1	7	15	21, 28	70	13, 37	43, 49	55, 61
Е, ж, з, и, й, к	2	8	16	22, 29	71	14, 38	44, 50	56, 62
Л, м, н, о, п	3	9	17	23, 30	72	27, 39	45, 51	57, 63
Р, с, т, у, ф	4	10	18	24, 31	67	34, 40	46, 52	58, 64
Х, ц, ч, ш, ы	5	11	19	25, 32	68	35, 41	47, 53	59, 65
Щ, э, ю, я, ь, ъ	6	12	20	26, 33	69	36, 42	48, 54	60, 66

3.1. Контрольные вопросы

1. Общая схема механической обработки древесины и древесных материалов.
2. Классификация движения органов машин.
3. Классификация машин по характеру движения рабочих органов и материалов.
4. Классификация машин по степени механизации и автоматизации.
5. Классификация машин по технологическим и конструктивным признакам.
6. Изобразите структурную схему деревообрабатывающего станка (приведите пример структурной схемы четырехстороннего продольно-фрезерного станка).
7. Дайте характеристику методов образования поверхностей деталей при обработке на деревообрабатывающих станках.
8. Приведите классификацию схем по видам и типам.
9. Определение, назначение функциональной и кинематической схем станка.
10. Определение, назначение и принцип выполнения гидравлических и пневматических схем.
11. Требования ЕСКД к выполнению схем. Приведите примеры условных обозначений элементов кинематики, гидравлики на схемах.
12. Индексация деревообрабатывающих станков.
13. Техничко-экономические показатели станков и автоматических линий.
14. Кинематическая настройка станков.
15. Наладка станков, определение и ее назначение. Приведите примеры наладки станка.
16. Изобразите схемы наладки рейсмусового станка типа СР6-9.
17. Приведите схемы наладки фрезерного станка типа ФСШ.
18. Изобразите схемы наладки круглопильного станка типа ЦДК5.
19. Приведите схемы наладки шипорезного станка типа ШО16-4.
20. Изобразите схемы наладки круглопильного станка типа ЦПА-40.
21. Производительность деревообрабатывающих станков проходного типа.
22. Производительность деревообрабатывающих станков циклового типа.
23. Производительность деревообрабатывающих станков циклопроходного типа.

24. Приведите структуру внецикловых потерь времени при расчете производительности станков.
25. Пути повышения производительности деревообрабатывающих станков и автоматических линий.
26. Концентрация операции и ее роль для повышения эффективности работы станка.
27. Понятие технического уровня оборудования.
28. Геометрическая точность машин. Виды испытаний.
29. Приведите схемы испытаний на геометрическую точность фуговального станка типа СФ-4.
30. Составьте схемы испытаний на геометрическую точность фрезерного станка типа ФСШ.
31. Приведите схемы испытаний на геометрическую точность шипорезного станка типа ШО16-4.
32. Составьте схемы испытаний на геометрическую точность рейсмусового станка типа СР6-9.
33. Приведите схемы испытаний на геометрическую точность круглопильного станка типа ЦДК5.
34. Динамическое качество машин.
35. Динамические параметры упругой системы станков.
36. Технологическая точность станка. Методика испытания станка на технологическую точность.
37. Технологическая стабильность машин.
38. Жесткость машин. Показатели жесткости и методика испытания станка на жесткость.
39. Общие сведения о базировании заготовок в машине.
40. Конструкции базирующих устройств.
41. Конструкции зажимных устройств и методика их расчетов.
42. Конструкции прижимных устройств и методика их расчетов.
43. Способы регулирования скорости подачи в деревообрабатывающих станках.
44. Особенности приводов механизмов резания машин.
45. Особенности приводов механизмов подачи машин.
46. Механизмы привода прямолинейного движения.
47. Механизмы привода прерывистого (периодического) движения.
48. Дифференциальные механизмы.
49. Механизмы управления движением: муфты, тормозные устройства, блокировочные устройства.
50. Приведите классификацию и краткую характеристику систем управления машинами.

51. Гидравлический привод деревообрабатывающих станков.
52. Пневматический привод деревообрабатывающих станков.
53. Электрический привод деревообрабатывающих станков.
54. Классификация и общая характеристика механизмов главного движения.
55. Механизмы вращательного движения инструмента.
56. Механизмы поступательного движения инструмента.
57. Механизмы возвратно-поступательного движения инструмента.
58. Классификация и конструкции конвейерных механизмов подачи.
59. Классификация и конструкции вальцевых механизмов подачи.
60. Классификация и конструкции механизмов подачи столами, каретками и суппортами.
61. Загрузочно-разгрузочные и транспортные устройства. Классификация, схемы и конструктивные особенности.
62. Классификация вспомогательных наладочно-эксплуатационных устройств.
63. Конструкции устройств размерной настройки.
64. Конструктивное устройство станка типа ЛС80-5.
65. Конструктивное устройство станка типа ЦДК4-3.
66. Конструктивное устройство широколенточного шлифовально-го станка типа ШЛК8.
67. Конструктивное устройство станка типа Ц2К12Ф-1.
68. Конструктивное устройство станка типа ШО16-4.
69. Конструктивное устройство станка типа СР6-9.
70. Конструктивное устройство станка типа С16-1А.
71. Конструктивное устройство станка типа ФСШ.
72. Конструктивное устройство станка типа ШД15-3.

3.2. Расчетно-графическая работа

Выбор варианта заданий к расчетно-графической работе осуществляется по табл. 2.

Таблица 2

Варианты заданий к расчетно-графической работе

Буквы фамилии	Наименование типа станка
А, р	Ленточнопильные столярные станки
Б, с	Круглопильные станки для продольного распиливания

Буквы фамилии	Наименование типа станка
В, т	Круглопильные станки для поперечного распиливания
Г, у	Круглопильные станки для форматного распиливания
Д, ф	Фуговальные станки
Е, х	Рейсмусовые станки
Ж, ц	Четырехсторонние продольно-фрезерные станки
З, ч	Фрезерные станки с нижним расположением шпинделя
И, ш	Шипорезные станки
К, щ	Сверлильные станки
Л, э	Сверлильно-фрезерные станки
М, ю	Долбежные станки
Н, я	Токарные станки
О, п	Шлифовальные станки

Тип станка выбирается по первой букве фамилии студента. Расчетно-графическая работа оформляется в следующей последовательности:

1. Наименование станка, модель.
2. Назначение станка.
3. Техническая характеристика станка:

Параметр	Значение параметра
----------	--------------------

4. Описание конструкции станка.

5. Функциональная схема вычерчивается на листе формата А4 с указанием на ней технологических параметров, векторов сил резания, сопротивления подачи, тяговых усилий, сил трения, усилий прижима, зажима деталей.

6. Кинематическая схема станка вычерчивается на листе формата А4 или А3. Приводятся гидравлическая, электрическая и другие схемы станка. Выполняются кинематические расчеты скоростей резания и подачи, настроечно-наладочных перемещений, определяется КПД приводов.

7. Характеристика режущего инструмента (наименование, чертеж, ГОСТ, размеры).

8. Наладка и настройка станка. Приводятся необходимые схемы.

9. Устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию станка.

10. Производится расчет силовых параметров резания исходя из установленной мощности привода станка.

11. Определяется необходимое давление прижимных элементов, сил сопротивления подачи, тяговые усилия и расчетная мощность механизма подачи, которая сравнивается с установленной мощностью приводов.

12. Рассчитывается производительность станка.

При определении величин вначале следует записать формулы в общем виде с последующей расшифровкой входящих в нее параметров и указанием размерности.

Модель станка выбирается самостоятельно. Рекомендуется выбирать модель станка, который имеется на предприятии, где работает студент, наиболее современные, в том числе машины зарубежного производства.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Амалицкий, В. В. Теория и конструкции машин и оборудования отрасли: учеб. пособие / В. В. Амалицкий, В. Г. Бондарь, В. М. Кузнецов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 348 с.

2. Теория и конструкции деревообрабатывающих машин: учебник для вузов / Н. В. Маковский [и др.]; под ред. Н. В. Маковского. – М.: Лесная пром-сть, 1990. – 608 с.

Дополнительная

1. Амалицкий, В. В. Оборудование отрасли: учебник для вузов / В. В. Амалицкий, В. В. Амалицкий – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 584 с.

2. Амалицкий, В. В. Оборудование и инструмент деревообрабатывающих предприятий: учебник для вузов / В. В. Амалицкий, В. В. Санев. – М.: Экология, 1992. – 480 с.

3. Дружков, Г. Ф. Ленточнопильные станки для распиловки древесины: учеб. пособие для вузов / Г. Ф. Дружков. – М.: Лесная пром-сть, 1983. – 72 с.

4. Суханов, В. Г. Круглопильные станки для распиловки древесины: учеб. пособие для вузов / В. Г. Суханов. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 96 с.

5. Чуков, Г. С. Форматно-обрезные станки для раскроя древесных плит: учеб. пособие для вузов / Г. С. Чуков. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 88 с.
6. Любченко, В. И. Рейсмусовые станки для обработки древесины: учеб. пособие для вузов / В. И. Любченко. – М.: Лесная пром-сть, 1983. – 80 с.
7. Комаров, Г. А. Четырехсторонние продольно-фрезерные станки для обработки древесины: учеб. пособие для вузов / Г. А. Комаров. – М.: Лесная пром-сть, 1983. – 80 с.
8. Коротков, В. И. Шипорезные станки для обработки древесины: учеб. пособие для вузов / В. И. Коротков. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 96 с.
9. Кутуков, Л. Г. Шлифовальные станки для обработки древесины: учеб. пособие для вузов / Л. Г. Кутуков, В. А. Зотов. – М.: Лесная пром-сть, 1983. – 80 с.
10. Бурносков, Н. В. Проектирование и производство деревообрабатывающего оборудования: лаб. практикум / Н. В. Бурносков, С. А. Гриневич. – Минск: БГТУ, 2008. – 126 с.
11. Клубков, А. П. Деревообрабатывающее оборудование: лаб. практикум / А. П. Клубков, С. А. Гриневич. – Минск: БГТУ, 2009. – 152 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Общие сведения о рабочих машинах	3
1.2. Классификация и индексация деревообрабатывающего оборудования	4
1.3. Эффективность оборудования	4
1.4. Конструкции деревообрабатывающих станков общего назначения	4
1.5. Функциональные узлы деревообрабатывающего оборудования	5
1.6. Технологическая точность и стабильность оборудования	6
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	6
3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА.....	17
3.1. Контрольные вопросы	18
3.2. Расчетно-графическая работа	20
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	22

**ТЕОРИЯ И КОНСТРУКЦИИ
ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

Составитель
Бурносов Николай Васильевич

Редактор *Е. С. Ватеичкина*
Компьютерная верстка *Е. С. Ватеичкина*

Подписано в печать 01.09.2011. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,5.
Тираж 50 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.